



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

REC'D 14 MAY 2004

WIPO

PCT

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0026109
Application Number

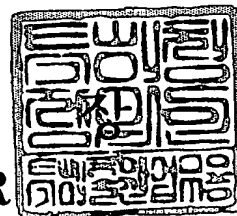
출원 년 월 일 : 2003년 04월 24일
Date of Application APR 24, 2003

출원 인 : 전명기
Applicant(s) JUN MYONG KI



2004 년 04 월 22 일

특 허 청
COMMISSIONER



**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【제출일자】 2003.04.24
【발명의 명칭】 생체조직을 응고괴사시키는 고주파 전기수술기용 전극
【발명의 영문명칭】 ELECTRODE FOR RADIOFREQUENCY TISSUE ABLATION
【출원인】
【성명】 전명기
【출원인코드】 4-2003-015471-3
【대리인】
【성명】 이광연
【대리인코드】 9-1998-000470-8
【포괄위임등록번호】 2003-027478-2
【대리인】
【성명】 김선민
【대리인코드】 9-2000-000323-7
【포괄위임등록번호】 2003-027479-0
【대리인】
【성명】 김선준
【대리인코드】 9-2001-000372-1
【포괄위임등록번호】 2003-027480-2
【발명자】
【성명】 전명기
【출원인코드】 4-2003-015471-3
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의
한 출원심사를 청구합니다. 대리인
이광연 (인) 대리인
김선민 (인) 대리인
김선준 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 1 면 1,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원

출력 일자: 2004/5/1

【심사청구료】	9	항	397,000	원
【합계】	427,000		원	
【감면사유】	개인 (70%감면)			
【감면후 수수료】	128,100		원	
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】

【요약】

본 발명은, 전극 내부의 수냉과 식염수의 토출 양자 모두를 이용할 수 있는 전극 구조를 제공하기 위하여, 폐쇄된 단부로부터 길게 연장된 중공관체 형상으로 상기 폐쇄단부쪽 일정 길이를 제외하고는 외표면에 절연 코팅을 포함하는 중공전극과, 상기 중공전극의 직경보다 작은 직경을 가져서 상기 중공전극 내에 삽입되며, 상기 폐쇄단부 및 중공전극과 접촉하고 있는 생체 조직을 냉각하기 위한 냉매를 상기 중공전극 내부로 공급하고 열교환된 냉매를 상기 중공전극과 사이의 공간을 통해 생체 밖으로 배출시키는 냉매도관과, 상기 냉매도관을 통해 공급되는 냉매 중 일부를 상기 중공전극 외부로 토출시키기 위해, 상기 중공전극 중 절연 코팅이 형성되지 않은 부분의 외표면에 형성되는 적어도 하나의 제 1 구멍과, 상기 제 1 구멍을 통해 토출되는 냉매에 토출 저항으로 작용하여 토출되는 냉매의 유량을 제어하기 위해, 상기 중공전극 중 절연 코팅이 형성되지 않은 부분의 외표면 위에 형성되는 유량제어수단으로 이루어지는 전기수술기용 전극을 제공한다.

【대표도】

도 2

【명세서】

【발명의 명칭】

생체조직을 응고괴사시키는 고주파 전기수술기용 전극 {ELECTRODE FOR RADIOFREQUENCY TISSUE ABLATION}

【도면의 간단한 설명】

도 1a는 본 발명의 일실시예에 따른 전기수술기용 전극 중 절연 코팅되지 않은 영역의 중공전극 표면에 제 1 구멍을 형성한 모습을 보여주는 사시도이고, 도 1b는 상기 절연 코팅되지 않은 영역 위로 외표면에 제 3 구멍을 갖는 중공도관을 끼운 모습을 보여주는 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 전기수술기용 전극의 분해사시도이다.

도 3은 도 2에 따른 전극의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전기수술기용 전극의 분해사시도이다.

도 5는 도 4에 따른 전극의 단면도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<6> 본 발명은 전기수술기용 전극에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 고주파 전기에너지로 생체 조직을 응고괴사시키는데 사용되는 전기수술기용 전극에 관한 것이다.

- <7> 길다란 중공관체 형상의 전극을 생체 조직내로 관통 삽입시켜 원하는 생체조직을 고주파 에너지로 응고(coagulation 혹은 ablation)시키는 기술은 이미 잘 알려져 있다. 이 경우, 생체 조직에 전류를 흘려주면 생체 조직이 가열되어 다소 복잡한 생화학적 기구에 의해 생체조직과 혈관이 응고된다. 이러한 공정은 대략 60℃ 이상에서 세포 내 단백질의 열변형에 의한 세포의 응고에 주로 의존한다. 여기서 세포란 조직과 혈관 및 혈액을 포함한다. 그런데, 이러한 기술의 문제점은 전극 부근의 생체 조직 및 혈액의 응고가 과다하게 진행되어 탄화되고, 전극 부근의 탄화된 생체 조직이 절연체로 작용하여 생체 조직을 응고시킬 수 있는 영역을 확대하는데 장애물로 작용한다는 점이다.
- <8> 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 미국특허 제 6,210,411호는 전극의 중공관체 내부를 통해 식염수를 공급하고, 이 식염수를 전극 말단부 부근에 형성되는 다공성 소결체를 통해 외부로 토출시키는 기술을 개시한다. 상기 특허와 같이 식염수를 전극 밖으로 토출시키는 기술들은 식염수의 기화잠열에 의해 전극에 인접하는 생체 조직의 탄화를 방지하고 더불어 이 식염수가 전극 주변 조직의 모세혈관 등에 스며들어 전기전도도를 향상시켜 생체 조직의 응고 영역을 확대한다. 그러나, 생체 조직내로 주입될 수 있는 식염수의 양이 많아지면 환자에게 악영향을 주기 때문에 생체 조직내로 주입될 수 있는 식염수의 양이 제한되므로, 생체 조직에 인가되는 고주파 에너지가 한계점을 넘어서면 결국 전극 주변 조직의 탄화가 발생하여 이 방법 역시 응고 영역을 확대하는데 한계를 갖는다.
- <9> 아울러, 미국특허 제 6,506,189호는 말단부가 폐쇄된 중공관체 형상의 전극 내부로 전극 직경에 비해 작은 직경을 갖는 냉매도관을 설치하고 이 냉매도관 내부를 통해 냉매를 전극 내부로 도입한 뒤 전극 내부에서 열교환한 후 냉매도관과 전극 사이의 공간을 통해 회수시키는 냉매순환에 의해 전극을 냉각시키는 기술을 개시한다. 전극에 의해 고주파 에너지를 인가할 때, 전

극의 최인접 조직이 가장 많이 가열되므로 탄화될 가능성이 높는데, 전극을 수냉시켜서 전극과 접하는 최인접 조직을 냉각시킬 수 있으므로 전극의 최인접 조직의 탄화를 방지할 수 있다. 따라서, 생체 조직의 응고 영역을 확대할 수 있다. 그러나, 이 역시 생체 조직내에 인가되는 고주파 에너지가 한계점을 넘어서면 전극 주변 조직의 탄화가 발생하여 이 방법 역시 응고 영역을 확대하는데 한계를 갖는다.

- <10> 상술한 방법들에 의해 전극으로부터 대략 반경 2cm 정도의 구 모양의 응고 영역을 만들 수 있는 것으로 알려져 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <11> 이에 본 발명은, 전극 내부의 수냉과 식염수의 토출 양자 모두를 이용할 수 있는 전극 구조를 제공하여, 상술한 종래 기술에 의한 방법에 비해 생체 조직의 응고 영역을 더욱 확대할 수 있는 전기수술기용 전극 구조를 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <12> 본 발명은, 폐쇄된 단부로부터 길게 연장된 중공관체 형상으로 상기 폐쇄단부쪽 일정 길이를 제외하고는 외표면에 절연 코팅을 포함하는 중공전극과, 상기 중공전극의 직경보다 작은 직경을 가져서 상기 중공전극 내에 삽입되며, 상기 폐쇄단부 및 중공전극과 접촉하고 있는 생체 조직을 냉각하기 위한 냉매를 상기 중공전극 내부로 공급하고 열교환된 냉매를 상기 중공전극과 사이의 공간을 통해 생체 밖으로 배출시키는 냉매도관과, 상기 냉매도관을 통해 공급되는 냉매 중 일부를 상기 중공전극 외부로 토출시키기 위해, 상기 중공전극 중 절연 코팅이 형성되지 않은 부분의 외표면에 형성되는 적어도 하나의 제 1 구멍과, 상기 제 1 구멍을 통해 토출되는 냉

매에 토출 저항으로 작용하여 토출되는 냉매의 유량을 제어하기 위해, 상기 중공전극 중 절연 코팅이 형성되지 않은 부분의 외표면 위에 형성되는 유량제어수단으로 이루어지는 전기수술기 용 전극을 제공한다.

<13> 여기서, 상기 중공전극은 도전성이고, 외부로부터 상기 중공전극을 통해 전원이 인가되는 것이 좋다.

<14> 또한, 상기 중공전극의 외표면과 간극을 갖도록 삽입되며 상기 폐쇄단부쪽 일정 길이를 제외하고는 외표면에 절연 코팅을 포함하고 상기 간극을 통해 식염수를 주입하여 상기 절연 코팅이 형성되지 않은 부분의 외표면에 형성된 적어도 하나의 제 2 구멍을 통해 상기 식염수를 토출시키기 위한 식염수 파이프를 추가로 포함할 수도 있는데, 이 경우, 상기 중공전극 및 식염수 파이프는 도전성이며 상기 중공전극 및 식염수 파이프로 인가되는 전원이 서로 다르고, 상기 중공전극 표면에는 상기 중공전극 및 상기 식염수 파이프 사이의 간극을 통해 공급되는 식염수에 의한 단락을 방지하기 위해 절연부재가 형성될 수도 있다. 이 때, 바람직하게는, 상기 절연 부재가 상기 중공전극 표면에 형성된 절연코팅과, 상기 중공전극과 상기 식염수 파이프 사이에 제공되는 절연패킹으로 이루어진다.

<15> 더욱 바람직하게는, 상기 중공전극의 폐쇄단부가 도전성 침단부재이고 상기 중공전극과 상기 침단부재는 일체로 형성되는 것이 좋다.

<16> 아울러, 상기 유량제어수단이, 상기 중공전극의 절연코팅이 형성되지 않은 부분의 외표면 위로 삽입되며 외표면에 적어도 하나의 제 3 구멍을 포함하는 중공도관으로, 상기 중공전극의 구멍이 상기 중공도관의 구멍과 서로 엇갈리도록 삽입되어 제 1 구멍으로부터 토출되는 냉매에 토출 저항으로 작용하여 토출되는 냉매의 양을 조절하는 것이 좋은데, 이 경우, 더욱 바람직하게는 상기 제 1 구멍과 제 3 구멍 및 중공도관의 양단부 사이의 토출 유로에 중공도관의 압착

부를 지그재그로 형성하여 제 1 구멍으로부터 토출되는 냉매에 대한 토출 저항으로 작용하도록 하여 토출되는 냉매의 양을 조절하는 것이 좋다.

<17> 아울러, 상기 유량제어수단이, 상기 중공전극의 절연코팅이 형성되지 않은 부분의 외표면 위에 형성된 다공성 금속 소결체층이어서, 상기 소결체층이 제 1 구멍으로부터 토출되는 냉매에 토출 저항으로 작용하여 토출되는 냉매의 양을 조절하는 것이 좋다.

<18> 이하에서 본 발명을 첨부도면 및 실시예에 기초하여 더욱 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명의 범위가 이하의 설명이나 첨부도면에 의해 제한되는 것은 아니며, 본 발명의 범위는 오로지 특허청구범위의 기재에 의해서만 제한된다.

<19> 도 1a는 외표면에 냉매 토출 구멍(22)을 형성한 중공전극(20)을 포함하는 전기수술기용 전극을 보여주고, 도 1b는 상기 중공전극(20)의 외표면에 끼워져 유량제어수단으로 작용하는 중공도관(50)이 끼워진 모습을 보여준다.

<20> 후술하는 전기수술기는 여러 응용분야에서 사용될 수 있지만, 여기에서는 설명상의 편의를 위해 간암 환자의 수술에 적용되는 경우를 예로 들어 설명한다.

<21> 의사가 대략 도 1a 및 1b에 보인 형상을 갖는 전기수술기용 전극을 피부를 관통시켜 체내로 삽입하여 응고괴사시키고자 하는 신체 조직(예를 들면, 간의 일정 영역)까지 접근시킨 후, 외부의 전원으로부터 고주파 전류를 인가하면서 상기 전기수술기용 전극의 말단 영역에서 고주파 전류에 의해 신체조직의 응고괴사가 진행된다. 이 때, 도면에 보인 바와 같이, 중공전극(20)의 대부분은 테프론과 같은 절연체로 절연 코팅(24)이 형성되어 있기 때문에 절연 코팅(24)이 되지 않은 부분과, 말단부(10) 주변에서만 응고괴사가 진행된다. 결국 생체 조직이 대략 구 모

양으로 응고괴사가 진행된다. 이 경우, 전술한 바와 같이 중공전극(20)과 접하는 생체조직의 탄화가 일어나 절연체로 작용하는 문제점이 있으므로 이를 막는 것이 응고괴사 영역을 확장하는데 관건이 된다.

- <22> 본 발명에서는 종래 냉매를 중공전극(20) 내부로 도입하여 중공전극(20) 및 중공전극(20)과 접하고 있는 생체조직을 수냉시키는 종래 기술에 부가하여, 이 냉매의 일부를 응고괴사가 진행되고 있는 생체조직내로 토출시키는 것을 특징으로 한다.
- <23> 중공전극(20) 내부로 냉매도관(30)을 통해 도입되는 냉매는 압력이 매우 높은 상태(대략 700 ~ 1060 KPa 정도의 고압으로 가압됨)로 중공전극(20) 내부로 인입되어 중공전극(20) 내표면과 말단부(10)를 냉각시킨 뒤 되돌아나가 배출된다. 도 2 및 3은 이러한 중공전극(20) 및 냉매도관(30)의 구성을 잘 보여준다. 말단부(10)인 침단부재는 중공전극(20)과 일체로 형성된다. 이 때, 말단부(10)로 속이 꽉찬 전도성 침단부재를 사용하고 이를 중공전극(20)과 용접하여 일체로 형성할 수 있다.
- <24> 아울러, 중공전극(20)의 대부분의 길이는 절연 코팅(24)으로 코팅되어 있다. 이에 따라, 중공전극(20)을 통해 고주파 전류가 인가되더라도 절연 코팅(24)이 형성되지 않은 영역에서만 고주파 전원이 인가되고 다른 영역은 접촉하지 않는다. 그리고, 도면번호 40은 온도센서라인인데, 냉매도관 안으로 삽입되어 말단부(10) 및 중공전극(20) 안쪽 영역에서의 온도를 감지하여 추후 전극의 출력 제어에 활용한다.
- <25> 이상과 같은 구성을 갖는 전극에서, 냉매는 냉매도관(30)을 통해 외부로부터 유입되고, 중공전극(20)의 말단 영역에서 열교환을 수행한 후, 열교환된 냉매가 상기 중공전극(20)과 냉매도관(30) 사이의 공간을 통해 외부로 배출된다. 도 1a 및 1b에는 공급배관(82) 및 배출배관(84)을 표시하였는데, 공급배관(82)을 통해 유입된 냉매는 손잡이(100) 내부를 지나 냉매도관(30)

을 통해 내부로 공급되고, 열교환을 마친 냉매는 중공전극(20)과 냉매도관(30) 사이의 공간을 통해 신체 외부로 나온 후 손잡이를 거쳐서 배관(84)을 통해 배출된다. 이 때, 대략 0.4mm 안팎의 매우 가느다란 직경을 갖는 냉매도관(30)을 통해 냉매를 공급하기 위해서는 냉매의 상술한 바와 같이 매우 높아야 한다. 따라서, 도 1a에서 보인 바와 같이 절연 코팅(24)이 형성되지 않은 중공전극(20) 외표면에 적어도 하나의 제 1 구멍(22)을 뚫는 경우, 기계적인 방법으로 구멍을 아무리 작은 구멍을 뚫는다 하더라도 가압 냉매의 폭발적인 분출을 막을 수 없게 된다. 본 발명은 가압 냉매를 통해 수냉을 수행하는 전기수술기용 전극에서 가압 냉매를 작은 양씩 효과적으로 토출시킬 수 있는 구조를 제공하는 것을 가장 큰 특징으로 한다.

<26> 이렇게 상기 중공전극의 제 1 구멍으로부터 토출되는 냉매의 유로에서 토출저항으로 작용하여 토출되는 냉매의 유량을 제어하는 유량제어수단으로, 본 발명의 일실시예는 상기 중공전극(20)에 간신히 끼워질 수 있는 직경을 갖는 중공도관(50)을 제공한다. 상기 중공도관(50)도 역시 외표면에 적어도 하나의 제 3 구멍(52)을 포함하지만, 본 발명에서는 상기 중공전극(20)에 형성된 제 1 구멍(22)이 상기 중공도관(50)에 형성된 제 3 구멍(52)과 서로 엇갈리도록 끼워지는 것을 특징으로 한다. 예를 들면, 제 1 구멍(22)과 제 3 구멍(52)이 서로 180°의 간격을 갖도록 중공도관(50)이 중공전극(20)에 끼워질 수도 있다. 또한, 서로에 대해 180°의 간격을 갖도록 형성된 제 1 구멍과 역시 서로에 대해 180°의 간격을 갖도록 형성된 제 2 구멍이 서로 90° 혹은 120°의 간격을 갖도록 중공도관(50)이 중공전극(20)에 끼워질 수도 있다. 이상과 같이 제 1 구멍 및 제 2 구멍의 개수 및 서로에 대해 엇갈린 각도는 얼마든지 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명에서 사용되는 냉매는 생체 조직내로 토출되므로 생리 식염수를 사용하는 것이 좋다. 그 일례로, 0.9% 식염수, 즉 등장용액을 사용할 수 있다.

- <27> 이 경우, 도 3에 도식적으로 보인 바와 같이, 냉매도관(30)을 통해 유입되었다가 열교환을 수행한 냉매의 일부가 중공전극(20)의 외표면에 형성된 제 1 구멍(22)을 통해 나오다가 중공전극(50)이 토출 유로에서 토출 저항으로 작용하므로, 중공도관(50)과 중공전극(20) 사이의 간극을 통해 흐르다가 중공도관(50)에 형성된 제 3 구멍(52)을 통해 도면에 보인 바와 같이 토출된다. 도 3은 서로에 대해 180° 의 각도를 갖고 형성된 제 1 및 3 구멍이 서로에 대해 90° 의 각도를 갖도록 엇갈려 끼워진 상태에서 냉매가 토출되는 상태를 보여준다. 이 때, 도면에 표시된 바와 같이, 중공도관(50)의 양단부를 통해서도 냉매가 토출될 수 있다.
- <28> 이 때, 중공전극(20)의 제 1 구멍(22)과 중공도관(50)의 제 3 구멍(52) 사이의 중공도관(50)의 외표면에 프레스 압착 등을 통해 압착부(54)를 지그재그로 형성하면, 상기 압착부가 역시 토출 유로에서 토출 저항으로 작용하므로 고압으로 분출되는 냉매의 유량의 효과적으로 제어할 수 있게 된다. 각 도면에서 이 압착부(54)를 나타냈는데, 제 1 구멍(22)을 통해 토출된 냉매는 중공도관(50) 및 중공전극(20)의 간극을 통해 곧바로 제 3 구멍(52)으로 토출되지 못하고, 이들 압착부(54)들을 우회하여 제 3 구멍(52)으로 토출된다. 각 도면에서 이해를 돕기 위해 각 구멍의 크기 및 중공도관(50) 및 중공전극(20)의 크기를 다소 확대 과장하여 나타내었다.
- <29> 또한, 중공도관(50) 내부에 토출 저항으로 작용할 수 있는 필터 등을 형성하거나 리브부를 형성하여 중공전극(20) 외표면에 끼우면 이 부가적인 부재들이 토출 유로에서 토출 저항으로 작용하므로 고압으로 분출되는 냉매의 유량을 효과적으로 제어할 수 있다.
- <30> 또한, 도면에 도시하지는 않았지만, 상기 유량제어수단으로, 상기 중공전극(20)의 제 1 구멍(22)을 포함하는 부분 위에 인체에 무해한 금속으로 이루어지는 다공성 금속 소결체층을 형성할 수도 있다. 이 경우, 다공성 금속 소결체층에 별도의 제 3 구멍(52)을 형성하지 않더라도 상기 다공성 금속 소결체층이 토출 유로에서 토출 저항으로 작용하므로, 제 1 구멍(22)의 크기

및 개수와, 다공성 소결체층의 다공도를 조절하여 토출되는 유량을 효과적으로 제어할 수 있다

<31> 이상의 경우는 중공전극을 도전성으로 형성하고 외부로부터 상기 중공전극을 통해 고주파 전원을 인가하는 모노폴라(mono-polar) 전극에 해당하는데, 이 때, 반대극이 인가되는 전극을 신체의 다른 부분에 접촉시키게 된다.

<32> 또한, 본 발명의 또 다른 실시예로, 이상과 같은 중공전극(20) 외표면 위로, 상기 중공전극(20) 외표면과 간극을 갖도록 삽입되며 추가적으로 식염수를 토출시키기 위한 식염수 파이프(60)를 포함하는 전기수술기용 전극을 제공한다. 이 경우, 중공전극(20)의 말단부(10)쪽에는 전술한 바와 같이 제 1 구멍(22)이 뚫려 있고, 그 위를 중공도관(50)이 제 3 구멍(52)이 제 1 구멍(22)과 엇갈리도록 삽입되어 있다. 아울러, 식염수 파이프(60)가 중공전극(20) 외표면 위로 삽입되고, 식염수 파이프(60)의 내면과 중공전극(20)의 외표면 사이의 간극으로, 냉매 배관과 다른 별도의 배관을 통해 공급되는 식염수를 공급하여, 식염수 파이프(60)의 표면에 형성된 제 2 구멍(62)을 통해 식염수를 토출시킨다. 이 경우 식염수 파이프(60)도 대부분의 길이에 걸쳐서 절연 코팅이 형성되어 있다. 결국, 이전 실시예에서는 오로지 냉매도관(30)을 통해 공급되는 냉매가 유량제어수단을 거쳐서 토출되지만, 이번 실시예에서는 이에 부가하여 별도의 식염수 파이프(60)를 통해 공급되는 식염수가 별도의 제 2 구멍(62)을 통해 토출된다. 다만, 식염수 파이프(60)의 내면과 중공전극(20) 외표면 사이의 간극을 통해 공급되는 식염수는 비교적 저압이기 때문에 별도의 유량제어수단을 제공하지 않아도 공급량 조절을 통해 제 2 구멍을 통해 공급되는 식염수의 양을 조절할 수 있다.

<33> 이 경우, 도 4에 보인 바와 같이, 중공도관(20)의 직경을 말단부의 첨단부재 근방에서는 종래 중공도관(20)의 직경과 마찬가지로 유지하다가 제 1 구멍을 지난 뒤로 직경을 작게 형성할 수

도 있다. 이에 따라 식염수 파이프(60)의 직경을 종래 중공도관(20)의 직경과 같거나 비슷하게 유지할 수 있으므로 환자에게 주는 고통이나 부담도 최소화할 수 있게 된다. 이상과 같은 경우에서도, 중공전극을 도전성으로 형성하고 외부로부터 상기 중공전극을 통해 고주파 전원을 인가하는 모노폴라(mono-polar) 전극으로 구동할 수 있는데, 이 때도 반대극이 인가되는 전극을 신체의 다른 부분에 접촉시키게 된다.

<34> 아울러, 도 4 및 도 5에 보인 바와 같이, 중공전극(20)의 표면에 절연코팅(24)을 형성하고, 이에 추가하여 절연 패킹(26)을 형성하는 경우, 이상의 부재가 바이폴라(bi-polar) 전극으로도 사용될 수 있다. 도 4 및 5는 전술한 바와 같이 중공도관(20)의 직경이 감소하는 예를 들고 있으나, 이와 같이 반드시 중공도관(20)의 직경이 감소해야만 하는 것은 아니다. 바이폴라 전극으로 작용하는 경우, 중요한 점은 양전극간의 단락을 없도록 하는 것이다. 이 경우, 중공전극(20)으로 인가되는 전원과, 식염수 파이프(60)로 인가되는 전원이 서로 다르게 되는데, 식염수 파이프(60)와 중공전극(20) 사이로 전도체인 식염수가 흐르게 되므로 단락의 위험이 있다. 따라서, 식염수 파이프(60)가 끼워지는 부분의 중공전극(20)에는 절연부재가 제공되어야 하는데, 도면에 보인 일 실시예에서는 절연 코팅(24)을 형성하고, 식염수가 식염수 파이프(60)와 절연 코팅(24) 사이의 간극을 타고 절연 코팅(24)이 형성되지 않은 중공전극(20) 위로 유입되어 단락이 일어나는 것을 방지하기 위해 절연 패킹(26)이 형성되어 있다.

<35> 이상과 같은 상태에서, 중공전극(20)과 식염수 파이프(60)로 서로 다른 전원을 인가하면, 외부에 절연코팅이 없는 영역에서 생체조직의 응고괴사가 진행되고, 이 때, 말단부 근처의 중공전극(20)은 냉매도관(30)을 통해 공급되는 냉매에 의해 수냉되면서 냉매 중 일부가 제 1 구멍을 통해 배출되어 토출 유로상에 있는 압착부(54)가 형성하는 토출 저항을 우회하여 제 3 구멍 및/또는 중공도관(50)의 양단부를 통해 외부로 토출되고, 이에 더불어 식염수 파이프(60)의

제 2 구멍을 통해서도 식염수가 외부로 토출된다. 따라서, 이들 식염수는 생체 조직내로 스며 들어 전도체로 작용하여 바이폴라 전극에 의한 응고괴사를 활성화시키고 응고괴사 영역을 확장 시킨다. 도 5에 냉매 및 식염수의 토출을 도식적으로 나타내었다.

<36> 실시에

<37> 소간을 실험대상으로 하고, 고주파 제너레이터로는 미국 라디오닉스(RADIONICS)사 제품을 사용하였다. 최초 30초-1.2암페어(약 120와트), 다음 30초-1.6암페어(약 160와트), 다음 12-15분-2암페어(약 200와트)의 출력을 주면서 임피던스를 50 ~ 110 오옴 사이로 유지하면서 50회의 응고괴사 실험을 행하였다.

<38> 통상 전기수술시 허용되는 인체내 식염수 주입량은 대략 120 cc/hr 이하인데, 상술한 바와 같이 약 15분 미만의 실험을 통해 인체내로 주입된 식염수량은 15 ~ 30ml이어서, 기준에 적합하였다. 또한, 실험 결과, 평균 반경 3cm의 구형으로 응고하였다.

<39> 종래 방법에 비해 반경의 증가는 50% 정도에 불과하지만, 50%의 반경 증가가 응고 체적에 미친 영향을 비교할 때 현저하게 응고괴사 영역이 확장되었음을 확인할 수 있었다.

【발명의 효과】

<40> 본 발명에 따르면, 전극 내부의 수냉과 식염수의 토출 양자 모두를 이용할 수 있는 전극 구조를 제공하여, 상술한 종래 기술에 의한 방법에 비해 생체 조직의 응고 영역을 효과적으로 확대할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

폐쇄된 단부로부터 길게 연장된 중공관체 형상으로 상기 폐쇄단부쪽 일정 길이를 제외하고는 외표면에 절연 코팅을 포함하는 중공전극과,

상기 중공전극의 직경보다 작은 직경을 가져서 상기 중공전극 내에 삽입되며, 상기 폐쇄단부 및 중공전극과 접촉하고 있는 생체 조직을 냉각하기 위한 냉매를 상기 중공전극 내부로 공급하고 열교환된 냉매를 상기 중공전극과 사이의 공간을 통해 생체 밖으로 배출시키는 냉매도관과, 상기 냉매도관을 통해 공급되는 냉매 중 일부를 상기 중공전극 외부로 토출시키기 위해, 상기 중공전극 중 절연 코팅이 형성되지 않은 부분의 외표면에 형성되는 적어도 하나의 제 1 구멍과,

상기 제 1 구멍을 통해 토출되는 냉매에 토출 저항으로 작용하여 토출되는 냉매의 유량을 제어하기 위해, 상기 중공전극 중 절연 코팅이 형성되지 않은 부분의 외표면 위에 형성되는 유량 제어수단으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기수술기용 전극.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 중공전극은 도전성이고, 외부로부터 상기 중공전극을 통해 전원이 인가되는 것을 특징으로 하는 전기수술기용 전극.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 중공전극의 외표면과 간극을 갖도록 삽입되며 상기 폐쇄단부쪽 일정 길이를 제외하고는 외표면에 절연 코팅을 포함하고 상기 간극을 통해 식염수를 주입하여 상기 절

연 코팅이 형성되지 않은 부분의 외표면에 형성된 적어도 하나의 제 2 구멍을 통해 상기 식염수를 토출시키기 위한 식염수 파이프를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 전기수술기용 전극.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 중공전극 및 식염수 파이프는 도전성이며 상기 중공전극 및 식염수 파이프에 인가되는 전원이 서로 다르고, 상기 중공전극 표면에는 상기 중공전극 및 상기 식염수 파이프 사이의 간극을 통해 공급되는 식염수에 의한 단락을 방지하기 위해 절연부재가 형성된 것을 특징으로 전기수술기용 전극.

【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 절연부재는 상기 중공전극 표면에 형성된 절연코팅과, 상기 중공전극과 상기 식염수 파이프 사이에 제공되는 절연패킹으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기수술기용 전극.

【청구항 6】

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 중공전극의 폐쇄단부는 도전성 침단부재이고 상기 중공전극과 상기 침단부재는 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 전기수술기용 전극.

【청구항 7】

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 유량제어수단은, 상기 중공전극의 절연코팅이 형성되지 않은 부분의 외표면 위로 삽입되며 외표면에 적어도 하나의 제 3 구멍을 포함하는 중공도관으로, 상기 중공전극의 구멍이 상기 중공도관의 구멍과 서로 엇갈리도록 삽입되어 제 1 구멍으로부터 토출되는 냉매에 토출 저항으로 작용하여 토출되는 냉매의 양을 조절하는 것을 특징으로 하는 전기수술기용 전극.

【청구항 8】

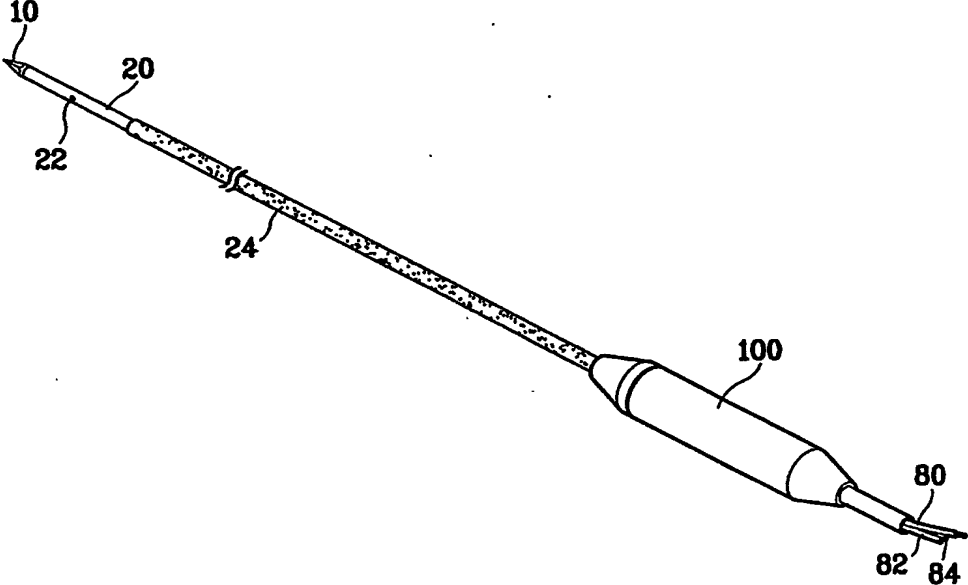
제7항에 있어서, 상기 제 1 구멍과 제 3 구멍 및 중공도관의 양단부 사이의 토출 유로에 중공도관의 압착부를 지그재그로 형성하여 제 1 구멍으로부터 토출되는 냉매에 대한 토출 저항으로 작용하도록 하여 토출되는 냉매의 양을 조절하는 것을 특징으로 하는 전기수술기용 전극.

【청구항 9】

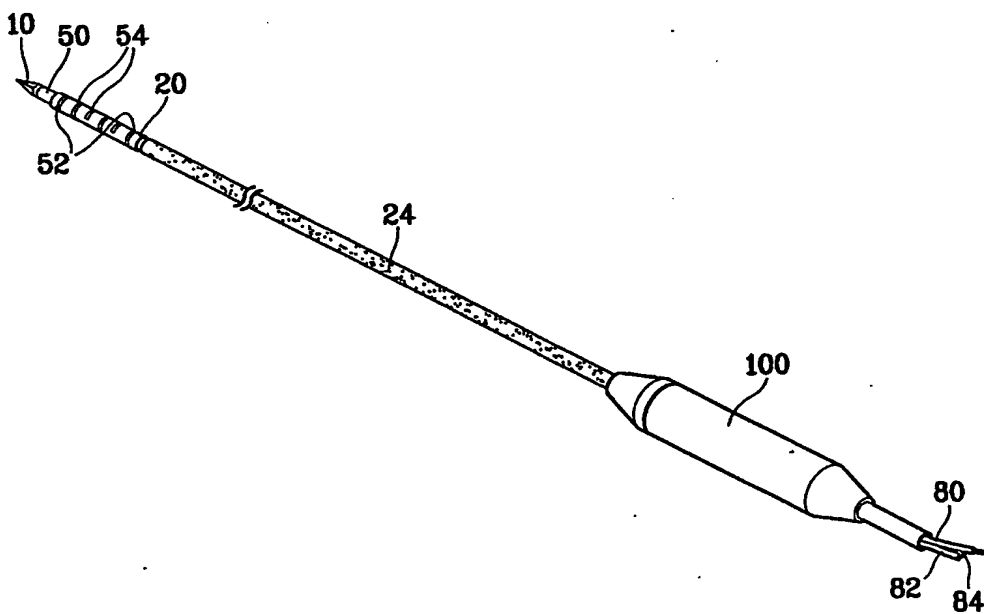
제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 유량제어수단은, 상기 중공전극의 절연코팅이 형성되지 않은 부분의 외표면 위에 형성된 다공성 금속 소결체 층이어서, 상기 소결체층이 제 1 구멍으로부터 토출되는 냉매에 토출 저항으로 작용하여 토출되는 냉매의 양을 조절하는 것을 특징으로 하는 전기수술기용 전극.

【도면】

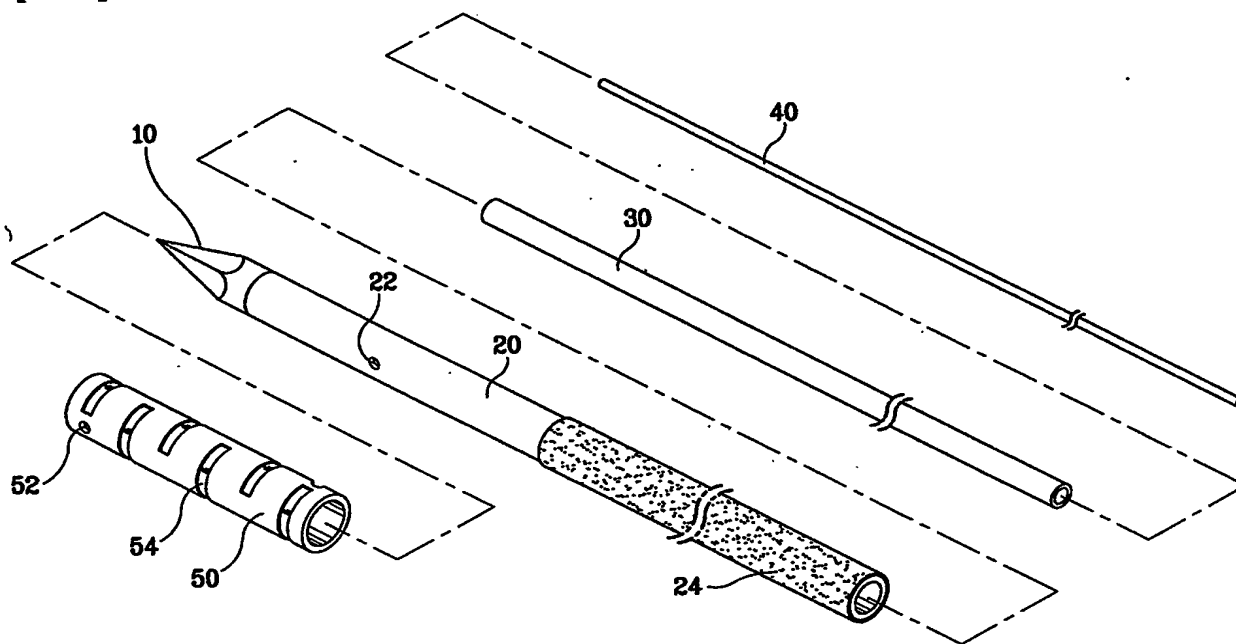
【도 1a】



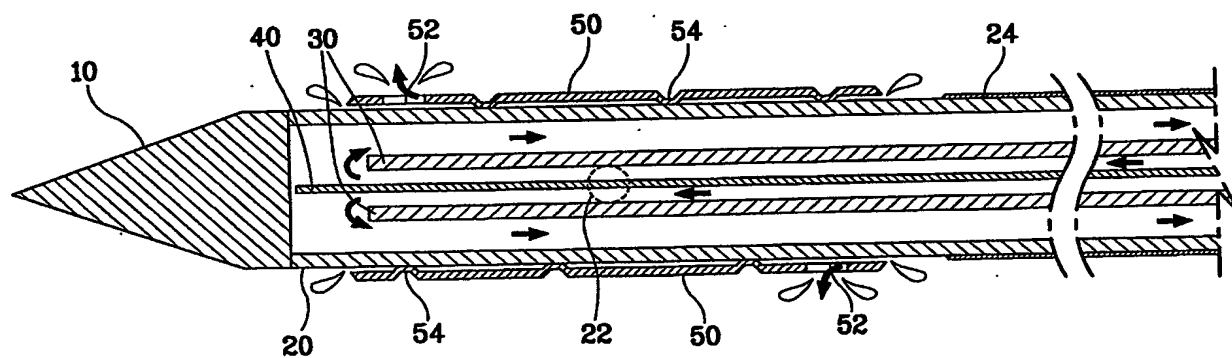
【도 1b】



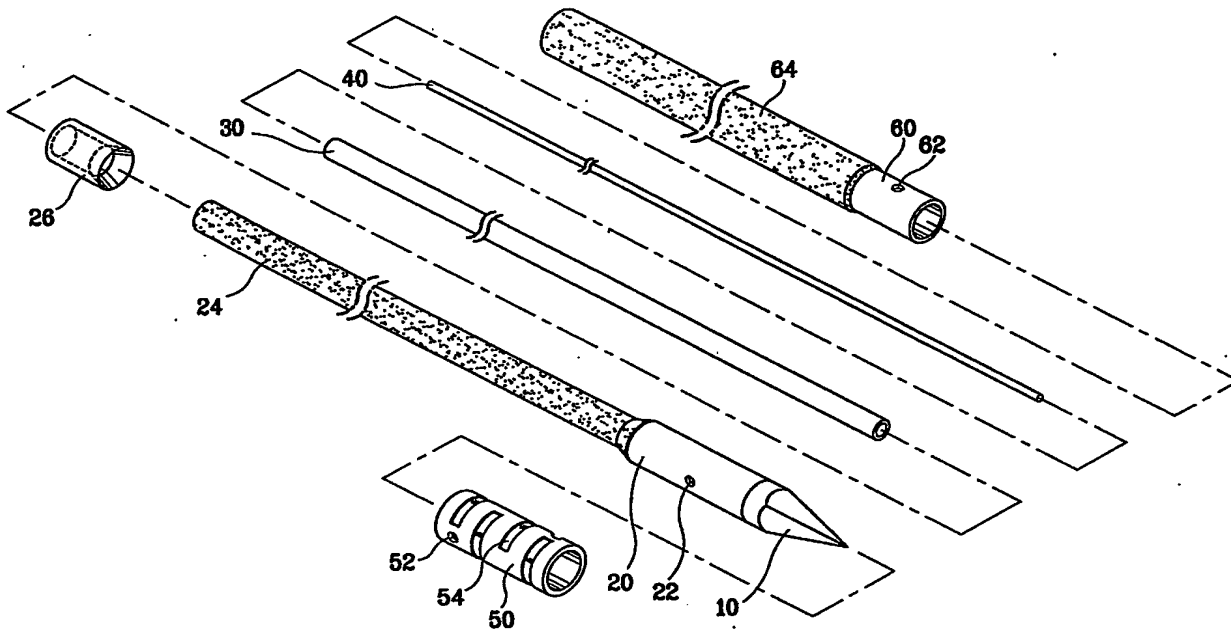
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

